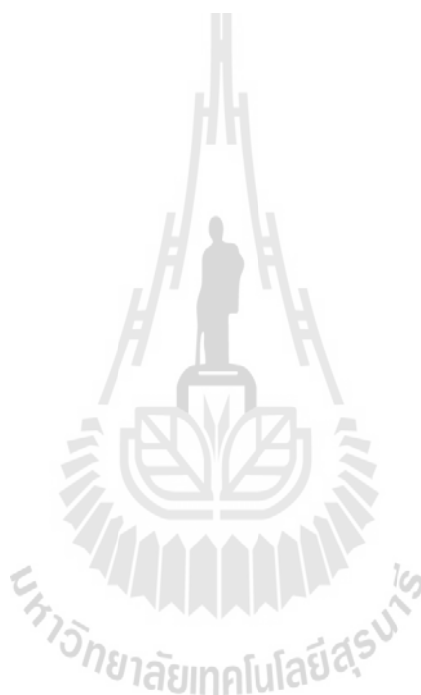


พุดิพัทธ์ ราชคำ : การศึกษาคุณสมบัติของอิฐดินเหนียวมวลเบาผสมเถ้าลอยและแคลเซียมไฮดรอกไซด์ สำหรับใช้เป็นวัสดุก่อสร้างบ้าน (A STUDY OF PROPERTIES ON LIGHTWEIGHT CLAY BRICK CONTAINING FLY ASH AND CALCIUM HYDROXIDE FOR HOUSING CONSTRUCTION MATERIALS)  
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรวัฒน์ สิ้นศิริ, 245 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอิฐดินเหนียวมวลเบาให้สามารถใช้งานและมีคุณสมบัติเทียบเท่าอิฐดินดิบจากดินเหนียวล้วนที่นิยมใช้กันทั่วไป ซึ่งเป็นการนำวัสดุดินเหนียวด้านเกวียนที่ผ่านการบดเป็นผงละเอียด มีคุณสมบัติที่มีความเป็นพลาสติกสูง นำมาผสมกับเถ้าลอยและวัสดุผสมเพิ่มแคลเซียมไฮดรอกไซด์ ใช้เถ้าลอยแทนที่ในดินเหนียวอัตราส่วนร้อยละ 0, 10, 20, 30 และ 40 โดยน้ำหนักของดินเหนียว ใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ เป็นวัสดุผสมเพิ่มอัตราส่วนร้อยละ 5, 10, 15 และ 20 โดยน้ำหนักของดินเหนียว เป็นวัสดุช่วยประสานในส่วนผสม กำหนดใช้อัตราส่วนน้ำต่อดินเหนียวที่เหมาะสมเท่ากับ 0.65 โดยน้ำหนักดินเหนียว และใช้สารเคมีผสมเพิ่มชนิดสารเพิ่มฟองอากาศที่ร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนักแคลเซียมไฮดรอกไซด์ ผสมเข้าไปในส่วนผสมเพื่อช่วยให้อิฐดินเหนียวมีน้ำหนักเบา บ่มตัวอย่างให้ได้อายุทดสอบที่ 7, 28 และ 60 วัน ทำการทดสอบกำลังอัด การดูดซึมน้ำ หน่วยน้ำหนัก การหดตัวเชิงปริมาตรรวม การซึมผ่านของน้ำ และการนำความร้อนของอิฐดินเหนียวทุกส่วนผสมตามลำดับ

จากผลการศึกษา พบว่า ปริมาณการแทนที่ดินเหนียวด้วยเถ้าลอยและแคลเซียมไฮดรอกไซด์ที่เพิ่มขึ้น ค่ากำลังอัดมีค่าสูงขึ้น การดูดซึมน้ำ หน่วยน้ำหนัก ร้อยละการหดตัวเชิงปริมาตรรวม สัมประสิทธิ์การซึมผ่านของน้ำและสัมประสิทธิ์การนำความร้อนมีค่าที่ลดลง โดยอิฐดินเหนียวมวลเบาที่มีการแทนที่ดินเหนียวด้วยเถ้าลอยในปริมาณร้อยละ 40 ผสมแคลเซียมไฮดรอกไซด์ ร้อยละ 20 ที่มีการเติมสารเพิ่มฟองอากาศ มีค่ากำลังอัดเท่ากับ 13.10 กก/ซม<sup>2</sup> และ 25.98 กก/ซม<sup>2</sup> การดูดซึมน้ำ มีค่าเท่ากับ 23.3 % และ 24.8 % หน่วยน้ำหนักขึ้นมีค่าเท่ากับ 1388.1 กก/ม<sup>3</sup> และ 1232.2 กก/ม<sup>3</sup> หน่วยน้ำหนักแห้งมีค่าเท่ากับ 1110.4 กก/ม<sup>3</sup> และ 1094.3 กก/ม<sup>3</sup> ร้อยละการหดตัวเชิงปริมาตรรวมแบบขึ้นมีค่าเท่ากับ 2.86 % และ 2.05 % ร้อยละการหดตัวเชิงปริมาตรรวมแบบแห้งมีค่าเท่ากับ 4.94 % และ 2.96 % ค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านของน้ำมีค่าเท่ากับ  $1.59 \times 10^{-8}$  ม/วินาที และ  $0.35 \times 10^{-8}$  ม/วินาที และค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนมีค่าเท่ากับ 0.218 วัตต์/เมตร.เคลวิน และ 0.217 วัตต์/เมตร.เคลวิน ที่อายุ 28 วันและ 60 วัน นอกจากนี้ยังพบว่า อิฐดินเหนียวมวลเบาที่ทำขึ้นจากดินเหนียวด้านเกวียนแทนที่ด้วยเถ้าลอยผสมแคลเซียมไฮดรอกไซด์ และเติมสารเพิ่มฟองอากาศ มีหน่วยน้ำหนักประมาณ 1200 กก/ม<sup>3</sup> และค่ากำลังอัดอยู่ในเกณฑ์ดี แต่หากไม่ผสมรวมกับ

แคลเซียมไฮดรอกไซด์ จะไม่สามารถทนน้ำได้ การใช้เถ้าลอยร่วมกับแคลเซียมไฮดรอกไซด์ และ  
สารเพิ่มฟองอากาศ ยังช่วยลดการหดตัว หน่วงน้ำหนัก การซึมผ่านน้ำ และการนำความร้อนอย่างมี  
นัยสำคัญ



สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2558

ลายมือชื่อนักศึกษา \_\_\_\_\_

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา \_\_\_\_\_

PHUTTHIPHAT RATCHAKAM : A STUDY OF PROPERTIES ON  
LIGHTWEIGHT CLAY BRICK CONTAINING FLY ASH AND CALCIUM  
HYDROXIDE FOR HOUSING CONSTRUCTION MATERIALS.

THESIS ADVISOR : ASST. PROF. THEERAWAT SINSIRI, Ph.D., 245 PP.

CLAY BRICK / LIGHT WEIGHT BRICK / DAN KWIAN CLAY / FLY ASH /  
CALCIUM HYDROXIDE

This research aimed to develop lightweight clay bricks to use and have properties comparable to adobe that is commonly used. This was the use of Dan kwian clay thoroughly ground into a fine powder having high plasticity to mix with fly ash and calcium hydroxide. Fly ash was used instead of clay at the ratio of 0, 10, 20, 30, and 40 percent by weight of clay and calcium hydroxide was added to the mixture at the ratio of 5, 10, 15, and 20 percent by weight of clay as a binding material. The appropriate ratio of water to clay was 0.65 by weight of clay and foaming agent was used at 0.5 percent by weight of the calcium hydroxide, mixed in to the ingredients to make the brick light. The samples were cured for 7, 28, and 60 days before being tested for their compressive strength, water absorption, unit weight, total volume shrinkage, water permeability, and thermal conductivity of all clay mixtures, respectively.

The study found that the higher substitution of clay with fly ash and calcium hydroxide, the higher the compressive strength while water absorption, unit weight, percent total volume shrinkage, coefficient of water permeability and coefficient of thermal conductivity decreased. The lightweight clay bricks with 40 percent

substitution of clay by fly ash mixed with 20 percent calcium hydroxide and foaming agent had the compressive strength of 13.10 kg/cm<sup>2</sup> and 25.98 kg/cm<sup>2</sup>, the water absorption of 23.3% and 24.8%, wet unit weight of 1388.1 kg/m<sup>3</sup> and 1232.2 kg/m<sup>3</sup>, dry unit weight of 1110.4 kg/m<sup>3</sup> and 1094.3 kg/m<sup>3</sup>, percent of wet total volume shrinkage of 2.86% and 2.05%, percent of dry total volume shrinkage of 4.94% and 2.96%, the coefficient of water permeability of  $1.59 \times 10^{-8}$  m/s and  $0.35 \times 10^{-8}$  m/s and the coefficient of thermal conductivity of 0.218 W/m.°K and 0.217 W/m.°K at 28 and 60 days, respectively. In addition, lightweight clay bricks made from the substitution of Dan kwian clay with fly ash mixed with calcium hydroxide and foaming agent had the unit weight about 1200 kg/m<sup>3</sup> and the compressive strength was at a good level. However, if it was not mixed with calcium hydroxide then water can penetrate. The use of fly ash with calcium hydroxide and foaming agent also significantly helped reducing shrinkage, unit weight, water permeability and thermal conductivity.

School of Civil Engineering

Academic Year 2015

Student's Signature \_\_\_\_\_

Advisor's Signature \_\_\_\_\_